



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 199 53 826 A 1

51 Int. Cl. 7:
F 01 N 7/08

21 Aktenzeichen: 199 53 826.3
22 Anmeldetag: 9. 11. 1999
43 Offenlegungstag: 21. 6. 2000

DE 199 53 826 A 1

30 Unionspriorität:

333407/98	09. 11. 1998	JP
333408/98	09. 11. 1998	JP
11-227099	11. 08. 1999	JP

71 Anmelder:

Suzuki Motor Corp., Hamamatsu, Shizuoka, JP;
Sankei Giken Industry Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:

Zumstein & Klingseisen, 80331 München

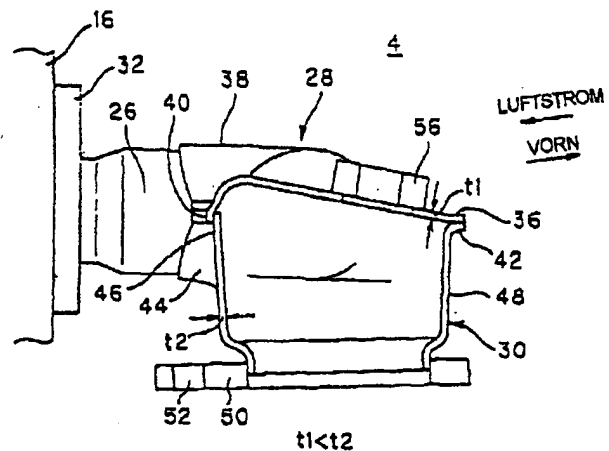
72 Erfinder:

Suzuki, Takehiro, Hamamatsu, Shizuoka, JP;
Tomari, Akira, Honjo, Saitama, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren

57 Ein Auspuffkrümmer ist aus einem Material mit unterschiedlicher Dicke hergestellt. Eine Hilfskühlung, beispielsweise von einem Luftstrom, für einen Bereich des Auspuffkrümmers macht es möglich, dass dieser Bereich dünner als ein Bereich ist, der gegenüber der Hilfskühlung abgeschirmt ist. Dies setzt die Wärmekapazität des dünneren Materials herab, wodurch es möglich gemacht ist, den Auspuffkrümmer schnell auf die Aktivierungstemperatur eines Katalysators aufzuheizen. Auf diese Weise ist der Katalysator in der Lage, schädliche Elemente aus den Abgasen eines Verbrennungsmotors schneller zu entfernen, wodurch die Verunreinigung der Atmosphäre herabgesetzt ist. Ferner ist ein Auspuffkrümmer, der diese Struktur aufweist, leichter, und macht er weniger Material als herkömmliche Auspuffkrümmer erforderlich, wodurch die Herstellung leichter und preiswerter gestaltet ist.



DE 199 53 826 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung einen Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren, der eine frühe Aktivierung eines Katalysators unmittelbar nach dem Starten bzw. Anlassen gestattet, das Gewicht und die Kosten herabsetzt, die Genauigkeit der Verbindung zwischen Plattenmaterialien erhöht und die Genauigkeit der Verschweißung verbessert.

Verbrennungsmotoren besitzen einen Auspuffkrümmer, um Abgas, das von Abgaskolonnen abgegeben wird, zu sammeln. Im Anschluss an den Auspuffkrümmer ist ein Katalysator angeordnet, um schädliche Komponenten des Abgases aus dem Auspuffkrümmer zu reinigen.

Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren umfassen Auspuffkrümmer, die einstückig im Wege des Gießens hergestellt sind, sowie Auspuffkrümmer, die im Wege des Verbindens einer Vielzahl von Metallplatten hergestellt sind.

Beispiele dieser Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren sind offenbart in der Veröffentlichung des geprüften japanischen Gebrauchsmusters 8-7 055, in der Veröffentlichung des offengelegten japanischen Patents 10-89 064, in der Veröffentlichung des offengelegten japanischen Patents 8-260 958, in der Veröffentlichung des offengelegten japanischen Patents 9-137 462 und in der Veröffentlichung des offengelegten japanischen Patents 10-89 060.

Die Veröffentlichung des geprüften japanischen Gebrauchsmusters 8-7 055 offenbart zwei Plattenmaterialien, die zur Ausbildung eines Auspuffrohr-Sammelabschnitts verbunden sind. Von diesen beiden Plattenmaterialien ist dasjenige, das der Hauptmotoreinheit zugewandt ist, dünner als das Plattenmaterial ausgebildet, das an der anderen Seite der Hauptmotoreinheit angeordnet ist. Diese Unterschiedlichkeit der Dicke erzeugt eine Unterschiedlichkeit der Vibrationsfrequenzen zwischen den beiden Plattenmaterialien, wodurch das Vibrationsgeräusch reduziert ist. Auch schränkt das dickere Plattenmaterial an der der Hauptmotoreinheit gegenüber liegenden Seite die Übertragung des Auspuffgeräusches ein.

Die Veröffentlichung des offengelegten japanischen Patents 10-89 064 offenbart das miteinander Verbinden einer vorderen Hälfte, eines Aufteilungskörpers und einer hinteren Hälfte, die als Platten ausgebildet sind. Eine Vielzahl von Auspuffrohren und Zusammenflussabschnitten zwischen zwei Auspuffrohren ist aus dem Aufteilungskörper und entweder der vorderen Hälfte oder der hinteren Hälfte ausgebildet. Dies ermöglicht eine verkleinerte Dicke und ein herabgesetztes Gewicht des Auspuffkrümmers.

Die Veröffentlichung des offengelegten japanischen Patents 8-260 958 offenbart Verbindungen zwischen den Verzweigungsrohren, die dicker als die anderen Abschnitte ausgebildet sind. Die Dicke ist am größten an der Verbindung ausgebildet, die an dem Längszentrum des Zylinderkopfs angeordnet ist. Dies vergrößert die Druckbeanspruchung, die an den Verbindungen erzeugt wird.

Die Veröffentlichung des offengelegten japanischen Patents 9-137 462 offenbart ein äußeres Rohr und ein inneres Rohr, das in dem äußeren Rohr gelagert ist, so dass die beiden Rohre durch einen Spalt getrennt sind. Das äußere Rohr ist so ausgebildet, dass der Spalt in der Nähe des Motor-Anbringungsflanschs größer ist. Dies macht es möglich, dass die Wärmeübertragung von dem inneren Rohr an das äußere Rohr herabgesetzt ist, während möglich gemacht ist, dass die Temperatur des zu dem Katalysator geführten Abgases schnell ansteigt, wenn der Motor gestartet bzw. angelassen.

Die Veröffentlichung des offengelegten japanischen Patents 10-89 060 offenbart einen vertikal ausgerichteten Mo-

tor mit einem Auspuffanschluss mit einer ausgangsseitigen Öffnung, die in Richtung zu dem vorderen Ende oder dem hinteren Ende des Automobils hin höher angeordnet ist. Die Verzweigungsrohre, die eine Fortsetzung der ausgangsseitigen Öffnung bilden, sind außenseitig angeordnet. Dies verkürzt die Überlappung zwischen den Verzweigungsrohren bei Betrachtung von dem vorderen Ende des Automobils aus. Als eine Folge sind Veränderungen der Fahrluftströme, die mit den Verzweigungsrohren in Berührung kommen, verkleinert, und ist ein thermisches Verwerfen verhindert.

Verbrennungsmotoren verwenden einen Katalysator, um schädliche Elemente in dem Abgas zu reduzieren. Der Katalysator reinigt schädliche Elemente wirksam, wenn die Temperatur des Katalysators dessen Aktivierungstemperatur erreicht.

In den letzten Jahren hat es eine zunehmende Forderung zur Reduzierung der schädlichen Elemente in dem Abgas gegeben. Insbesondere hat es eine Forderung gegeben, die schädlichen Elemente in demjenigen Abgas zu reduzieren, das abgegeben wird, unmittelbar nachdem der Verbrennungsmotor gestartet bzw. angelassen worden ist, da zu dieser Zeit die Temperatur des Katalysators zu niedrig ist, dass der Katalysator bei der Beseitigung der schädlichen Elemente wirksam sein könnte.

Aus diesem Grund ist ein Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren hergestellt worden, indem Plattenmaterial verbunden wird, das eine geringere Wärmekapazität als dasjenige eines im Wege des Gießens hergestellten Auspuffkrümmers aufweist. Dies macht es möglich es, dass die Temperatur des Katalysators schnell auf die Aktivierungstemperatur ansteigt, nachdem der Motor gestartet bzw. angelassen worden ist, wodurch für eine frühe Aktivierung des Reinigungseffekts gesorgt ist.

In Fig. 12 ist ein Beispiel dieser Art eines Auspuffkrümmers für Verbrennungsmotoren dargestellt. In Fig. 12 ist ein Motorraum 102 für ein Automobil (in der Figur nicht dargestellt) dargestellt. Ein Verbrennungsmotor 104, ein Zylinderkopf 106 und ein Auspuffkrümmer 108 sind in dem Motorraum 102 eingebaut. Der Auspuffkrümmer 108 ist im Wege des Verschweißens eines oberen Gehäuses 110 und eines unteren Gehäuses 112 ausgebildet bzw. hergestellt. Das obere Gehäuse 110 und das untere Gehäuse 112 sind als zwei Metallbleche ausgebildet.

Der Auspuffkrümmer 108 ist mit einem Kopf-Anbringungsflansch 114 an dem Zylinderkopf 106 angebracht. Ein Katalysator (in der Figur nicht dargestellt) ist an einem Katalysator-Anbringungsflansch 116 angebracht. Wenn der Verbrennungsmotor 104 seitlich in dem Motorraum 102 in Richtung zu dem vorderen Ende des Automobils (in der Figur nicht dargestellt) hin eingebaut ist, ist der Auspuffkrümmer 108 an dem vorderen Ende des Verbrennungsmotors 104 angeordnet.

Der Auspuffkrümmer 108 ist im allgemeinen so ausgebildet, dass die Blechdicke t_1 des oberen Gehäuses 110 und die Blechdicke t_2 des unteren Gehäuses 112 identisch sind ($t_1 = t_2$). Der Auspuffkrümmer 108 wird durch Luftströme gekühlt, die durch den Motorraum 110 hindurch strömen, beispielsweise durch den Luftstrom eines Kühlergebläses (in der Figur nicht dargestellt) und den Fahrluftstrom.

Da das untere Gehäuse 110 weiter in Richtung zu dem vorderen Ende hin angeordnet ist als das untere Gehäuse 112, bezogen auf die Richtung der Luftströme, wird das obere Gehäuse 110 stärker als das untere Gehäuse 112 gekühlt.

Die Beanspruchungstoleranz der Metallbleche, die das obere Gehäuse 110 und das untere Gehäuse 112 bilden, steigt für niedrigere Temperaturen an. Auch ist die Wärmekapazität der Metallbleche kleiner, wenn die Dicke der Platten

che kleiner ist.

Das obere Gehäuse 110 und das untere Gehäuse 112 sind mit der gleichen Blechdicke ($t_1 = t_2$) auf der Grundlage der Beanspruchungstoleranz des unteren Gehäuses 112 ausgebildet bzw. hergestellt, das eine geringere Kühlung von den Luftströmen aus erfährt. Als eine Folge besitzt das obere Gehäuse 110, das stärker als das untere Gehäuse 112 gekühlt wird, eine übergroße Festigkeit, und weist es daher eine größere Beanspruchungstoleranz auf. Dies vergrößert die Menge des benötigten Materials und das Gewicht und erhöht die Herstellungskosten. Ferner besitzt das obere Gehäuse 110 eine größere Wärmekapazität. Insbesondere ist die Temperatur des Abgases, das zu dem Katalysator geführt wird, unmittelbar nachdem der Verbrennungsmotor 102 gestartet bzw. angelassen worden ist, herabgesetzt, wodurch die Zeit verlängert ist, die notwendig ist, um den Katalysator auf seine Aktivierungstemperatur zu erhitzen.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Auspuffkrümmer für einen Verbrennungsmotor zu schaffen, der die oben angegebenen Probleme überwindet.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Auspuffkrümmer für einen Verbrennungsmotor zu schaffen, der die Aktivierung eines Katalysators unmittelbar nach dem Starten bzw. Anlassen des Verbrennungsmotors gestattet.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Auspuffkrümmer für einen Verbrennungsmotor zu schaffen, der das Gewicht und die Kosten herabsetzt und die Genauigkeit der Verbindung zwischen Plattenmaterialien erhöht und die Genauigkeit der Verschweißung verbessert.

Die vorliegende Erfindung sieht vor einen Auspuffkrümmer, der zum Sammeln von Abgas aus Gaskolonnen eines Verbrennungsmotors angeordnet ist, der in dem Motorraum eines Automobils eingebaut ist. Der Auspuffkrümmer wird hergestellt, indem mindestens zwei Blechmaterialien verbunden werden. Eines der Blechmaterialien, das, bezogen auf die Richtung eines Luftstroms, der durch den Motorraum hindurch strömt, in der Richtung zu dem vorderen Ende hin angeordnet ist, ist mit einer Dicke geringer als die Dicke des anderen Blechmaterials ausgebildet, das, bezogen auf die Richtung des Stroms, in Richtung zu dem hinteren Ende hin angeordnet ist.

Kurz ausgedrückt sieht die vorliegende Erfindung vor einen Auspuffkrümmer, der aus Materialien unterschiedlicher Dicke hergestellt ist. Eine Hilfskühlung, beispielsweise von einem Luftstrom, für einen Bereich des Auspuffkrümmers macht es möglich, diesen Bereich dünner als einen Bereich auszubilden, der gegenüber der Hilfskühlung abgeschirmt ist. Dies verringert die Wärmekapazität des dünneren Materials, was es möglich macht, den Auspuffkrümmer schnell auf die Aktivierungstemperatur eines Katalysators zu erhitzen. Somit ist der Katalysator in der Lage, schädliche Elemente aus den Abgasen eines Verbrennungsmotors schneller zu entfernen, wodurch die Verunreinigung der Atmosphäre reduziert wird. Ferner ist der Auspuffkrümmer, der diese Struktur aufweist, leichter, und benötigt er weniger Material als die herkömmlichen Auspuffkrümmer, wodurch die Herstellung leichter und preiswerter gestaltet ist.

Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen ein Auspuffkrümmer, der umfasst: mindestens eine Struktur zur Aufnahme des Abgases eines Motors, wobei die mindestens eine Struktur einen ersten Abschnitt, der eine erste Dicke aufweist und der eine Hilfskühlung während des Betriebs des Motors aufnimmt bzw. erfährt, und einen zweiten Abschnitt, der eine zweite Dicke aufweist, besitzt, wobei der zweite Abschnitt eine geringere Hilfskühlung als der erste Abschnitt aufnimmt bzw. erfährt und die erste Dicke geringer bzw. dünner als die zweite

Dicke ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen ein Auspuffkrümmer für einen V-Verbrennungsmotor, der umfasst: eine erste, vordere Krümmerstruktur, die Abgas von einer ersten Seite des V-Verbrennungsmotors aufnimmt, eine zweite, hintere Krümmerstruktur, die Abgas von einer zweiten Seite des V-Verbrennungsmotors aufnimmt; wobei die erste, vordere Krümmerstruktur die Hilfskühlung aus dem Betrieb des V-Verbrennungsmotors aufnimmt bzw. erfährt und die erste, vordere Krümmerstruktur aus einem Material mit einer Dicke geringer als diejenigen der zweiten, hinteren Krümmerstruktur hergestellt ist, wodurch die Gesamt-Wärmekapazität des Auspuffkrümmers herabgesetzt ist.

Gemäß einem Merkmal der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen ein Auspuffkrümmer für einen Verbrennungsmotor, der umfasst: eine Vielzahl von Verzweigungsrohren, die je Abgas von dem Verbrennungsmotor aufnehmen, wobei die Vielzahl der Verzweigungsrohre mit einem Verbindungsrohr verbunden ist, jedes Rohr der Vielzahl von Verzweigungsrohren mindestens eine erste Dicke und eine zweite Dicke aufweist, die erste Dicke, die die Hilfskühlung während des Betriebs des Verbrennungsmotors aufnimmt bzw. erfährt, dünner als die zweite Dicke ist, wodurch die Gesamt-Wärmekapazität des Auspuffkrümmers herabgesetzt ist.

Die oben angegebenen und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bei Betrachtung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen, in denen gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente bezeichnen und in denen zeigen:

Fig. 1 einen Detailschnitt entlang der Linie I-I von Fig. 4 durch einen Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung eines Auspuffkrümmers;

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Auspuffkrümmer;

Fig. 4 eine Vorderansicht eines Auspuffkrümmers;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Auspuffkrümmers;

Fig. 6 eine transparente Seitenansicht eines Automobils;

Fig. 7 einen Detailschnitt durch einen Auspuffkrümmer gemäß einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines Auspuffkrümmers gemäß einer ersten alternativen Ausführungsform;

Fig. 9 einen vergrößerten Schnitt durch einen Auspuffkrümmer gemäß der ersten alternativen Ausführungsform;

Fig. 10 eine perspektivische Darstellung eines Auspuffkrümmers gemäß einer zweiten alternativen Ausführungsform;

Fig. 11 einen vergrößerten Schnitt durch einen Auspuffkrümmer gemäß der zweiten alternativen Ausführungsform; und

Fig. 12 eine schematische Seitenansicht eines herkömmlichen Auspuffkrümmers.

Ein Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren gemäß der vorliegenden Erfindung wird hergestellt, indem mindestens zwei Bleche verbunden werden. Diese Bleche sind so ausgebildet, dass die Dicke des Blechs, das, bezogen auf den Luftstrom in dem Motorraum, in Richtung zu dem vorderen Ende hin angeordnet ist, geringer als die Dicke des Blechs ist, das, bezogen auf den Strom, in Richtung zu dem hinteren Ende hin angeordnet ist. Da das Blech, das, bezogen auf den Luftstrom, in Richtung zu dem vorderen Ende hin angeordnet ist, wirksam gekühlt wird, gibt es eine größere Beanspruchungstoleranz. Somit kann das vordere Blech dünner gemacht werden, ohne zu einer herabgesetzten Festigkeit zu

führen. Dies sorgt für eine herabgesetzte Wärmekapazität und verkleinert die Menge des benötigten Materials. Die Herabsetzung der Wärmekapazität ermöglicht ein schnelleres Aufheizen und somit eine frühere Wirksamkeit des Katalysators.

Gemäß Fig. 6 weist ein Automobil 2 einen Motorraum 4 auf, in dem ein Verbrennungsmotor 6 untergebracht ist. Der Verbrennungsmotor 6 ist über ein Getriebe 8 an einem Vorderrad 10 und einem Hinterrad 12 angebracht. Dem Automobil 2 wird die Antriebskraft unter Verwendung des Getriebes 8 zur Umwandlung der Antriebskraft des Verbrennungsmotors 6 zugeführt, der in Richtung zu dem vorderen Ende des Automobils 2 hin angeordnet ist.

Am vorderen Ende des Verbrennungsmotors 6 befindet sich ein Kühler 12. An dem Kühlzwecken dienenden Kühler 12 ist ein Kühlerlüfter 14 angeordnet.

An dem Zylinderkopf 16 des Verbrennungsmotors 6 ist ein Auspuffkrümmer 18 ist zum Sammeln des Abgases angebracht, das von den Abgaskolonnen (in der Figur nicht dargestellt) in der Richtung zu dem vorderen Teil des Automobils 2 hin abgegeben wird. Der Auspuffkrümmer 18 ist der Reihe nach mit einem Katalysator 20, einem Auspuffrohr 22 und einem Schalldämpfer 24 verbunden. Das Abgas, das mittels des Auspuffkrümmer 18 gesammelt wird, wird von schädlichen Elementen mittels des Katalysators 20 gereinigt und an die Atmosphäre mittels des Auspuffrohrs 22 durch den Schalldämpfer 24 hindurch abgegeben. Der Auspuffkrümmer 18 ist dadurch hergestellt, dass mindestens zwei Bleche miteinander verbunden sind.

Gemäß Fig. 2 bis 5 besitzt der Auspuffkrümmer 18 gemäß dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung Verzweigungsrohre 26, die vorzugsweise aus zylindrischen Blechen hergestellt sind, und ein oberes Gehäuse 28 und ein unteres Gehäuse 30, die vorzugsweise aus gebogenen Blechen hergestellt sind. Gemäß Fig. 1 ist der Auspuffkrümmer 18 so ausgebildet, dass die Dicke t1 des oberen Gehäuses 28 und die Dicke t2 des unteren Gehäuses 30 unterschiedlich sind. Die Dicke t1 des oberen Gehäuses 28, das, bezogen auf den Luftstrom, zu dem vorderen Ende hin in den Motorraum 4 angeordnet ist, ist dünner als die Dicke t2 des unteren Gehäuses 30, das, bezogen auf den Luftstrom, zu dem hinteren Ende hin angeordnet ist ($t1 < t2$).

Jedes Rohr der Vielzahl von Verzweigungsrohren 26 ist zylindrisch aus Blechmaterial hergestellt, wobei ein Ende an einem Wärme-Anbringungsflansch 32 befestigt ist. Eine Kopf-Anbringungsöffnung 34 (siehe Fig. 5) ist an dem Wärme-Anbringungsflansch 32 angeordnet.

Das obere Gehäuse 28 ist aus einem Blechmaterial hergestellt, das etwa in der Gestalt eines Halbmondes gebogen ist. Ein oberer Verbindungsabschnitt 36 ist an dem Rand einer seitlichen Seite angeordnet. An der anderen seitlichen Seite ist eine Vielzahl von oberen Befestigungsabschnitten 38 angeordnet, die als Halbzylinder gestaltet sind, die an halbkreisförmigen Umfangsabschnitten der Verzweigungsrohre 26 befestigt sind. An den Rändern dieser anderen seitlichen Seite sind zwischen den oberen Befestigungsabschnitten 38 versetzte, obere Verbindungsabschnitte 40 angeordnet.

Das untere Gehäuse 30 ist aus einem Blechmaterial hergestellt, das etwa in der Gestalt eines Halbmondes gebogen ist. Ein unterer Verbindungsabschnitt 42, der mit dem oberen Verbindungsabschnitt 36 verbunden ist, ist an einem Rand einer seitlichen Seite angeordnet. An der anderen seitlichen Seite ist eine Vielzahl von unteren Befestigungsabschnitten 44 angeordnet, die als Halbzylinder ausgebildet sind, die zu den oberen Befestigungsabschnitten 38 passen. Flache, untere Verbindungsabschnitte 46 sind an den Rändern dieser anderen seitlichen Seite zwischen den unteren Befestigungsabschnitten 44 angeordnet. Die unteren Befesti-

gungsabschnitten 44 stehen mit den versetzten, oberen Verbindungsabschnitten 40 im Eingriff und sind mit diesen verbunden.

Ein Sammelabschnitt 48, der sich in Fig. 1 in der Richtung nach unten erstreckt, ist an dem unteren Gehäuse 30 angeordnet. Ein Katalysator-Anbringungsflansch 50 ist an dem offenen Ende des Sammelabschnitts 48 befestigt. Eine Katalysator-Anbringungsöffnung 52 ist in dem Katalysator-Anbringungsflansch 50 ausgebildet.

Das obere Gehäuse 28 und das untere Gehäuse 30 sind durch gegenseitige Anlage der seitlichen Seiten des oberen Verbindungsabschnitts 36 und des unteren Verbindungsabschnitts 42 verbunden. An der anderen seitlichen Seite ist der obere Befestigungsabschnitt 38 an dem unteren Befestigungsabschnitt 44 angesetzt. Die Enden der Verzweigungsrohre 26 sind befestigt, und die versetzten, oberen Verbindungsabschnitte 40 und die unteren Verbindungsabschnitte 46 an der anderen seitlichen Seite stehen miteinander im Eingriff und sind miteinander verbunden, um so den Auspuffkrümmer 18 zu bilden.

Der Auspuffkrümmer 18 ist an dem Zylinderkopf 16 durch Einsetzen einer kopfseitigen Anbringungsschraube (in der Figur nicht dargestellt), die an dem Zylinderkopf 16 angeordnet ist, durch die Kopf-Anbringungsöffnung 34 an dem Kopf-Anbringungsflansch 32 hindurch und durch Aufschrauben einer Anbringungsmutter (in der Figur nicht dargestellt) an der Schraube befestigt.

Gemäß Fig. 2 und 3 ist der Katalysator 20 an dem Auspuffkrümmer 18 durch Einsetzen einer Anbringungsschraube (in der Figur nicht dargestellt), die an dem Katalysator 20 angeordnet ist, durch die Katalysator-Anbringungsöffnung 32 hindurch, die an dem Katalysator-Anbringungsflansch 50 ausgebildet ist, und durch Aufschrauben einer Anbringungsmutter 54 befestigt. Ein O₂-Sensor-Anbringungsansatz 56, ein flanschseitiger Abdeckungs-Anbringungsbügel 58, ein gehäuseseitiger Abdeckungs-Anbringungsbügel 60 und ein EGR-Rohr 62 sind an dem Auspuffkrümmer 18 angebracht.

Der nachfolgende Teil ist eine Beschreibung der Arbeitsweisen, die mittels der oben beschriebenen Struktur bzw. Bauweise durchgeführt werden.

Der Auspuffkrümmer 18 sammelt Abgase von den Gaskolonnen des Verbrennungsmotors 6, der in dem Motorraum 4 eines Automobils 2 eingebaut ist. Die schädlichen Elemente werden mittels des Katalysators 20 gereinigt. Das Abgas wird dann an die äußere Atmosphäre durch das Auspuffrohr 22 hindurch über den Schalldämpfer 24 abgegeben.

Gemäß Fig. 1 ist der Auspuffkrümmer 18, der das Abgas von den Gaskolonnen des Verbrennungsmotors 6 sammelt, mit einer Dicke t1 des oberen Gehäuses 28 ausgebildet, die sich von der Dicke t2 des unteren Gehäuses 30 unterscheidet. Das obere Gehäuse 28 und das untere Gehäuse 30 sind so ausgebildet, dass die Dicke t1 des oberen Gehäuses 28, das in Richtung zu dem, bezogen auf den Luftstrom in dem Motorraum 4, vorderen Ende hin angeordnet ist, kleiner als die Dicke t2 des unteren Gehäuses 30 ist, das in Richtung zu dem, bezogen auf den Luftstrom, hinteren Ende hin angeordnet ist ($t1 < t2$).

Als eine Folge wird der Auspuffkrümmer 18 wirksam gekühlt, wenn er in Richtung zu dem, bezogen auf den Luftstrom des Kühlerlüfters 14, vorderen Ende hin angeordnet ist, wobei Luftströme durch den Motorraum 4 o. dgl. strömen. Dies vergrößert die Beanspruchungstoleranz des Auspuffkrümmer 18, wodurch es möglich gemacht wird, dass das obere Gehäuse 28, das in Richtung zu dem, bezogen auf den Luftstrom, vorderen Ende hin angeordnet ist, aus der dünneren Blechen ohne Verlust an Festigkeit herzustellen ist. Dies macht es möglich, dass die Wärmekapazität des

oberen Gehäuses 28 zusätzlich zu der Verkleinerung der Menge des benötigten Materials reduziert wird.

Da der oben beschriebene Auspuffkrümmer 18 es möglich macht, dass die Wärmekapazität herabgesetzt ist, kann das Abgas dem Katalysator 20 zugeführt werden, unmittelbar nachdem der Verbrennungsmotor 2 gestartet bzw. angelassen worden ist, und zwar mit einem reduzierten Absinken der Abgastemperatur. Dies macht es möglich, dass der Katalysator auf seine Aktivierungstemperatur in einer kürzeren Zeitspanne aufgeheizt ist, wodurch die Zeit nach dem Starten bzw. Anlassen des Motors verkürzt wird, um den Katalysator 20 zum Reinigen der schädlichen Elemente zu aktivieren. Durch das Verkleinern der Menge des benötigten Materials ist die Struktur auch leichter und preiswerter gemacht.

Gemäß Fig. 2 ist bei dem Auspuffkrümmer 18 eine Anbringungsmutter 54 an der Anbringungsschraube (in der Figur nicht dargestellt) des Katalysators 20 aufgeschraubt, die in die Katalysator-Anbringungsöffnung 52 des Katalysator-Anbringungsflanschs 50 eingesetzt ist. Die Anbringungsmutter 54 ist unter Verwendung eines Werkzeugs 64 angezogen.

Somit kann, wenn es eine Verschiebung der Verbindung zwischen dem oberen Gehäuse 28 und dem unteren Gehäuse 30 gibt, der Abstand L1 von dem Anziehungszentrum C zu dem äußeren Rand des Werkzeug 64 hin kleiner als der Abstand L2 zu dem äußeren Rand des oberen Gehäuses 28 hin sein. Dies würde die Verwendung des Werkzeug 64 behindern.

Um dies zu verhindern ist der Auspuffkrümmer 18 so ausgebildet, dass ein versetzter oberer Verbindungsabschnitt 40 als eine Versetzung an dem Rand des oberen Gehäuses 28, das die Dicke t1 aufweist, angeordnet ist. Dies gewährleistet, dass der Abstand L2 von dem Anziehungszentrum C zu dem äußeren Rand des oberen Gehäuses 28 hin größer als der Abstand L1 von dem Anziehungszentrum C zu dem äußeren Rand des Werkzeug 64 hin ist ($L1 < L2$). Der versetzte, obere Verbindungsabschnitt 40 steht mit dem unteren Verbindungsabschnitt 46 an dem Rand des dicken, unteren Gehäuses 30, das die Dicke t2 aufweist, im Eingriff und ist mit diesem verbunden.

Dadurch dass der versetzte, obere Verbindungsabschnitt 40, der an dem Rand des dünneren oberen Gehäuses 28, das die Dicke t1 aufweist, angeordnet ist, mit dem unteren Verbindungsabschnitt 46 des Randes des dickeren unteren Gehäuses 30, das die Dicke t2 aufweist, im Eingriff steht, sind das obere Gehäuse 28 und das untere Gehäuse 30 genau angeordnet, wenn sie verbunden sind. Somit sind die Genauigkeit der Verbindung und die Genauigkeit der Verschweißung des Auspuffkrümmers 18 verbessert. Ferner ist eine Verschiebung zwischen dem oberen Gehäuse 28 und dem unteren Gehäuse 30 verhindert. Dies verhindert Behinderungen der Arbeit des Werkzeugs 64. Dadurch dass der versetzte obere Verbindungsabschnitt 40 an dem Rand des dünneren oberen Gehäuses 28, das die Dicke t1 aufweist, ausgebildet ist, ist die Struktur leicht ausgebildet bzw. hergestellt.

Gemäß Fig. 7 sind bei dieser alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung das obere Gehäuse 28 und das untere Gehäuse 30 des Auspuffkrümmers 18 so ausgebildet, dass die Abschnitte, die in Richtung zu dem, bezogen auf die Richtung des Luftstroms in dem Motorraum 4, vorderen Ende hin angeordnet sind, dünner als die Abschnitte sind, die in Richtung zu dem, bezogen auf den Strom, hinteren Ende hin angeordnet sind.

Wenn bei dem Auspuffkrümmer 18 die Dicke des Abschnitts des oberen Gehäuses 28 in Richtung zu dem, bezogen auf den Luftstrom, vorderen Ende hin t1 ist, die Dicke des Abschnitts des oberen Gehäuses 28 in Richtung zu dem,

bezogen auf den Luftstrom, hinteren Ende hin t2 ist, die Dicke des Abschnitts des unteren Gehäuses 30 in Richtung zu dem, bezogen auf den Luftstrom, vorderen Ende hin t3 ist und die Dicke des Abschnitts des unteren Gehäuses 30 in Richtung zu dem, bezogen auf den Luftstrom, hinteren Ende hin t4 ist, sind dann die Dicken mindestens so ausgebildet, dass $t1 < t2$ ist, oder mindestens so ausgebildet, dass $t3 < t4$, wobei die Beziehung zwischen t2 und t3 unbedeutend ist. Des weiteren ist es auch möglich, dass zwischen den Dicken die Beziehung gilt: $t1 < t2 \leq t3 \leq t4$, $t1 \leq t2 < t3 \leq t4$ oder $t1 < t2 < t3 < t4$.

Somit werden bei dem Auspuffkrümmer 18 gemäß dieser alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Unterschiede der Kühlzustände in Abhängigkeit von der Position gegenüber der Richtung des Luftstroms in den Dicken des oberen Gehäuses 28 und des unteren Gehäuses 30 reflektiert, so dass sie dünn ausgebildet sind, ohne ihre Festigkeit herabzusetzen. Dies sorgt für eine verringerte Wärmekapazität und macht weniger Material erforderlich.

Somit führt wie bei der vorausgehenden Ausführungsform der Auspuffkrümmer 18 gemäß dieser alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung das Abgas zu dem Katalysator 20, unmittelbar nachdem der Verbrennungsmotor 2 gestartet bzw. angelassen worden ist, ohne zu einem Absinken der Temperatur des Abgases zu führen. Dies verkürzt die Zeit, die verstreicht, damit die Temperatur des Katalysators 20 auf dessen Aktivierungstemperatur ansteigt, wodurch es möglich gemacht wird, dass der Katalysator 20 schnell aktiviert wird, wenn der Motor gestartet bzw. angelassen wird, so dass er schädliche Elemente reinigen kann. Auch ist die sich ergebende Struktur leichter und preiswerter gemacht.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, und zahlreiche bzw. verschiedene Modifikationen können durchgeführt werden.

In Fig. 8 ist eine zweite alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist ein V-Verbrennungsmotor 68 horizontal in dem Motorraum 66 eines Automobils (in der Figur nicht dargestellt) eingebaut. Seitliche Auspuffkrümmer 70 und 72 sammeln das Abgas aus den Gaskolonnen des Verbrennungsmotors 68. Ein erster Auspuffkrümmer 70 ist aus einem ersten oberen Gehäuse 74 und einem ersten unteren Gehäuse 76 gebildet. Ein zweiter Auspuffkrümmer 72 ist aus einem zweiten oberen Gehäuse 78 und einem zweiten unteren Gehäuse 80 gebildet.

Bei den Auspuffkrümmern 70 und 72 besitzt das erste obere Gehäuse 74, das in Richtung zu dem vorderen und oberen Ende des Luftstroms hin angeordnet ist, die Dicke t1, und besitzt das erste untere Gehäuse 76, das in Richtung zu dem vorderen und dem unteren Ende des Luftstroms hin angeordnet ist, die Dicke t2. Das zweite obere Gehäuse 78, das in Richtung zu dem hinteren und dem oberen Ende des Luftstroms hin angeordnet ist, besitzt die Dicke t3, und das zweite untere Gehäuse 80, das in Richtung zu dem hinteren und dem unteren Ende des Luftstroms hin angeordnet ist, besitzt die Dicke t4. In diesem Fall sind die Dicken so ausgebildet, dass gilt: $t1 < t2 \leq t3 \leq t4$ oder $t1 \leq t2 < t3 \leq t4$ oder $t1 < t2 < t3 < t4$.

Somit werden bei dieser Struktur gemäß der zweiten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Unterschiede der Kühlzustände auf der Grundlage der Positionen gegenüber dem Luftstrom in den Auspuffkrümmern 70 und 72 reflektiert. Dies macht es möglich, dass die oberen Gehäuse 74 und 78 und die unteren Gehäuse 76 und 80 in geeigneter Weise dünn ausgebildet sind, ohne zu einer Herabsetzung der Festigkeit führen. Als eine Folge ist die Wärmekapazität herabgesetzt, und wird weniger Material

benötigt.

Somit verkürzen wie bei der vorausgehenden Ausführungsform die Auspuffkrümmer 70 und 72 gemäß der zweiten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Zeit, die der Katalysator 20 benötigt, damit er seine Aktivierungstemperatur erreicht, wodurch es möglich gemacht wird, dass der Katalysator 20 schnell aktiviert wird, wenn der Motor gestartet bzw. angelassen wird, so dass er schädliche Elemente reinigen kann. Auch ist die Struktur leichter und preiswerter gemacht.

Wie bei der in der Fig. 7 dargestellten Ausführungsform sind die Auspuffkrümmer 70 und 72 gemäß der zweiten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung so ausgebildet, dass die Dicken in Richtung zu dem, bezogen auf die Luftströmungsrichtung, vorderen Ende in dem Motorraum 66 hin dünner als die Dicken in Richtung zu dem, bezogen auf die Luftströmungsrichtung, hinteren Ende hin sind.

Gemäß Fig. 9 ist beispielsweise bei dem Auspuffkrümmer 70 die Dicke in Richtung zu dem, bezogen auf die Luftströmungsrichtung, vorderen Ende des oberen Gehäuses 74 hin t_{1f} , ist die Dicke in Richtung zu dem, bezogen auf die Luftströmungsrichtung, hinteren Ende des oberen Gehäuses 74 hin t_{1r} , ist die Dicke in Richtung zu dem, bezogen auf die Luftströmungsrichtung, vorderen Ende des unteren Gehäuses 76 hin t_{2f} , und ist die Dicke in Richtung zu dem, bezogen auf die Luftströmungsrichtung, hinteren Ende des unteren Gehäuses 76 hin t_{2r} . Die Dicken sind solche, dass mindestens $t_{1f} < t_{1r}$ ist oder mindestens $t_{2f} < t_{2r}$ ist, wobei die relativen Werte von t_{1f} und t_{2f} willkürlich sind. Des Weiteren ist es auch möglich, Dicken zu verwenden, für die gilt: $t_{1f} < t_{1r} \leq t_{2f} \leq t_{2r}$, $t_{1f} \leq t_{1r} < t_{2f} \leq t_{2r}$ oder $t_{1f} < t_{1r} < t_{2f} < t_{2r}$.

Wie bei dem Auspuffkrümmer 70 ist der Auspuffkrümmer 72 so ausgebildet, dass die Dicken in Richtung zu dem, bezogen auf die Luftströmungsrichtung, vorderen und dem hinteren Ende des oberen Gehäuses 78 hin t_{3f} und t_{3r} sind und die Dicken in Richtung zu dem, bezogen auf die Luftströmungsrichtung, vorderen und dem hinteren Ende des unteren Gehäuses 80 hin t_{4f} und t_{4r} sind. Die Dicken sind solche, dass mindestens $t_{3f} < t_{3r}$ ist oder mindestens $t_{4f} < t_{4r}$ ist, wobei die relativen Werte von t_{3f} und t_{4f} willkürlich sind. Des Weiteren ist es auch möglich, Dicken zu verwenden, für die gilt: $t_{3f} < t_{3r} \leq t_{4f} \leq t_{4r}$, $t_{3f} \leq t_{3r} < t_{4f} \leq t_{4r}$ oder $t_{3f} < t_{3r} < t_{4f} < t_{4r}$.

Mit dieser Struktur reflektieren die Auspuffkrümmer 70 und 72 gemäß der zweiten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die unterschiedliche Kühlung, die in Abhängigkeit von der Position bezogen auf die Luftströmungsrichtung stattfindet. Dies macht es möglich, die Dicken des oberen Gehäuses 74, des unteren Gehäuses 76, des oberen Gehäuses 78 und des unteren Gehäuses 80 in geeigneter Weise dünn auszubilden, ohne zu einer herabgesetzten Festigkeit zu führen. Dies schafft eine herabgesetzte Wärmekapazität und verkleinert die Menge des benötigten Materials.

Somit führen wie bei der oben beschriebenen Ausführungsform die Auspuffkrümmer 70 und 72 der zweiten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung das Abgas zu dem Katalysator 20, unmittelbar nachdem der Verbrennungsmotor 2 gestartet bzw. angelassen worden ist, ohne die Temperatur des Abgases herabzusetzen. Dies verkürzt die Zeit, die erforderlich ist, damit die Temperatur des Katalysators 20 auf dessen Aktivierungstemperatur ansteigt, so dass der Katalysator 20 nach dem Starten bzw. Anlassen schnell aktiviert wird, um schädliche Elemente zu beseitigen. Ferner ist die sich ergebende Struktur leichter gemacht, und sind die Kosten herabgesetzt.

Gemäß Fig. 10 ist bei einer dritten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Auspuffkrümmer 86 vorgesehen, um das Abgas von den Gaskolonnen (in der Figur nicht dargestellt) eines Verbrennungsmotors 84 zu sammeln, der in dem Motorraum 82 eines Automobils (in der Figur nicht dargestellt) vertikal angeordnet ist. Der Auspuffkrümmer 86 ist aus einem Sammelrohr 90, das aus einem Blechmaterial in einer zylindrischen Gestalt gebildet ist, und aus einer Vielzahl von Verzweigungsrohren 88-1-88-4 gebildet, die aus Blechmaterialien in zylindrischen Gestalten gebildet sind.

Das Verzweigungsrohr 88-1, das an dem, bezogen auf die Richtung des Luftstroms, vordersten Ende angeordnet ist, besitzt eine Dicke t_1 , das Verzweigungsrohr 88-2, das als, bezogen auf die Richtung des Luftstroms, zweites angeordnet ist, weist die Dicke t_2 auf, das Verzweigungsrohr 88-3, das als, bezogen auf die Richtung des Luftstroms, drittes angeordnet ist, besitzt die Dicke t_3 , und das Verzweigungsrohr 88-4, das an dem, bezogen auf die Richtung des Luftstroms, hintersten Ende angeordnet ist, besitzt die Dicke t_4 . Die Struktur ist so ausgebildet, dass für die Dicken gilt: $t_1 < t_2 \leq t_3 \leq t_4$, $t_1 \leq t_2 < t_3 \leq t_4$ oder $t_1 \leq t_2 \leq t_3 \leq t_4$.

Mit dieser Struktur reflektiert der Auspuffkrümmer 86 gemäß der dritten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Unterschiede der Kühlzustände auf der Grundlage der Position bezogen auf die Richtung des Luftstroms. Dies macht es möglich, dass die Verzweigungsrohre 88-1-88-4 in geeigneter Weise dünn ausgebildet sind, ohne ihre Festigkeit herabzusetzen. Als eine Folge ist die Wärmekapazität herabgesetzt, und ist weniger Material erforderlich.

Somit verkürzt wie bei den oben beschriebenen Ausführungsformen der Auspuffkrümmer 86 gemäß dieser dritten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Zeit, die erforderlich ist, damit der Katalysator 20 seine Aktivierungstemperatur erreicht, so dass der Katalysator 20 schnell aktiviert wird, um schädliche Elemente zu reinigen, nachdem der Motor gestartet bzw. angelassen worden ist. Auch ist die Struktur leichter und preiswerter gemacht.

Wie bei der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform ist der Auspuffkrümmer 86 gemäß der dritten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung so ausgebildet, dass für die Verzweigungsrohre 88-1-88-4 die Dicken in Richtung zu dem, bezogen auf die Richtung des Luftstroms in dem Motorraum 84, vorderen Ende hin dünner sind als die Dicken in Richtung zu dem, bezogen auf die Richtung des Luftstroms, hinteren Ende hin.

Gemäß Fig. 11 kann der Auspuffkrümmer 86 beispielsweise so ausgebildet sein, dass die Dicken des Verzweigungsrohrs 88-1 in Richtung zu dem, bezogen auf die Richtung des Luftstroms, vorderen und hinteren Ende hin t_{1f} bzw. t_{1r} sind. Die Dicken des Verzweigungsrohrs 88-2 in Richtung zu dem, bezogen auf die Richtung des Luftstroms, vorderen und hinteren Ende hin sind t_{2f} bzw. t_{2r} . Die Dicken des Verzweigungsrohrs 88-3 in Richtung zu dem, bezogen auf die Richtung des Luftstroms, vorderen und hinteren Ende hin sind t_{3f} bzw. t_{3r} . Die Dicken des Verzweigungsrohrs 88-4 in Richtung zu dem, bezogen auf die Richtung des Luftstroms, vorderen und hinteren Ende hin sind t_{4f} bzw. t_{4r} . Die Struktur ist so ausgebildet, dass mindestens $t_{1f} < t_{1r}$ oder mindestens $t_{2f} < t_{2r}$ oder mindestens $t_{3f} < t_{3r}$ oder mindestens $t_{4f} < t_{4r}$ ist, wobei die relativen Größen von t_{1f} und t_{2f} , t_{2r} und t_{3f} , t_{3r} und t_{4f} unbedeutend sind.

Mit dieser Struktur reflektiert der Auspuffkrümmer 86 gemäß dieser dritten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die unterschiedliche Kühlung, die in Abhängigkeit von der Position bezogen auf die Richtung des Luftstroms stattfindet. Somit ist die Dicke des, bezogen auf

die Richtung des Luftstroms, vorderen und hinteren Endes der Verzweigungsrohre 88-1-88-4 in geeigneter Weise herabgesetzt, ohne zu einer herabgesetzten Festigkeit zu führen. Ferner ist die Wärmekapazität herabgesetzt, und ist die Menge des benötigten Materials herabgesetzt.

Somit führt wie bei der oben beschriebenen Ausführungsform der Auspuffkrümmer 86 dieser dritten alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung das Abgas zu dem Katalysator 20, unmittelbar nachdem der Verbrennungsmotor 2 gestartet bzw. angelassen ist, ohne die Temperatur des Abgases herabzusetzen. Dies verkürzt die Zeit, die erforderlich ist, damit der Katalysator 20 seine Aktivierungstemperatur erreicht, so dass der Katalysator nach dem Starten bzw. Anlassen schnell aktiviert wird, um schädliche Elemente zu beseitigen. Ferner ist die Struktur leichter gemacht, und sind die Kosten herabgesetzt.

Wie oben beschrieben worden ist, weist der Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren gemäß der vorliegenden Erfindung den Vorteil auf, dass die Beanspruchungstoleranz vergrößert ist, wenn der Krümmer dadurch wirksam gekühlt wird, dass er in Richtung zu dem, bezogen auf die Richtung des Luftstroms, vorderen Ende hin angeordnet ist. Somit ist das Blechmaterial dünn ausgebildet, ohne eine herabgesetzte Festigkeit aufzuweisen. Dies reduziert die Wärmekapazität und macht weniger Material erforderlich.

Da die Wärmekapazität bei diesem Auspuffkrümmer herabgesetzt ist, wird das Abgas zu dem Katalysator geführt, unmittelbar nachdem der Verbrennungsmotor gestartet bzw. angelassen worden ist, ohne dass es eine herabgesetzte Abgastemperatur besitzt. Dies macht es möglich, dass die Zeit, die erforderlich ist, damit der Katalysator die Aktivierungstemperatur erreicht, verkürzt ist, so dass der Katalysator schnell aktiviert wird, unmittelbar nachdem der Motor gestartet bzw. angelassen worden ist. Auch ist durch das Verkleinern der Menge des erforderlichen Materials die Struktur leichter und preiswerter gemacht.

Obwohl bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben worden sind, ist es selbstverständlich, dass die Erfindung nicht genau auf diese Ausführungsform beschränkt ist und dass verschiedene Änderungen und Modifikationen vom Fachmann durchgeführt werden können, ohne den Umfang der Erfindung gemäß deren Definition durch die beigefügten Ansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Auspuffkrümmer umfassend:

mindestens eine Struktur zur Aufnahme des Abgases eines Motors (2);

wobei die mindestens eine Struktur einen ersten Abschnitt, der eine erste Dicke (t1) aufweist und der eine Hilfskühlung während des Betriebs des Motors (2) aufnimmt bzw. erfährt, und einen zweiten Abschnitt, der eine zweite Dicke (t2) aufweist, besitzt;

wobei der zweite Abschnitt eine geringere Hilfskühlung als der erste Abschnitt aufnimmt bzw. erfährt; und die erste Dicke (t1) geringer bzw. dünner als die zweite Dicke (t2) ist.

2. Auspuffkrümmer nach Anspruch 1, wobei:

der Auspuffkrümmer (18) mindestens zwei Blechmaterialien aufweist;

der erste Abschnitt eines der mindestens zwei Blechmaterialien ist, das angeordnet ist, die Hilfskühlung aufzunehmen bzw. zu erfahren; und

der zweite Abschnitt der andere der mindestens zwei Blechmaterialien ist, das weg von Hilfskühlung angeordnet ist.

3. Auspuffkrümmer nach Anspruch 2, weiter umfassend:

einen versetzten Verbindungsabschnitt (42) an einem Abschnitt von erstem Abschnitt und zweitem Abschnitt;

einen Verbindungsabschnitt an dem anderen Abschnitt von erstem Abschnitt und zweitem Abschnitt; wobei der versetzte Verbindungsabschnitt (42) mit dem Verbindungsabschnitt zusammengefügt ist, wodurch der Zusammenbau des Auspuffkrümmers (18) bei minimaler Bewegung des ersten Abschnitts und des zweiten Abschnitts beendet bzw. fertiggestellt ist.

4. Auspuffkrümmer nach Anspruch 1, wobei die Hilfskühlung die Folge eines Luftstroms ist.

5. Auspuffkrümmer nach Anspruch 1, weiter umfassend:

einen Katalysator (20) zum Reduzieren bzw. Herabsetzen schädlicher Elemente in dem Abgas;

wobei der Katalysator (20) in der Nähe einer Auslassöffnung des Auspuffkrümmers (18) angeordnet ist, wo der Auspuffkrümmer (18) mit weiteren Auspuffbauteilen verbindbar ist.

6. Auspuffkrümmer nach Anspruch 2, wobei:

mindestens ein Material der mindestens zwei Blechmaterialien mindestens eine erste Dicke (t1) und eine zweite Dicke (t2) aufweist;

die erste Dicke (t1) sich in der Nähe der Hilfskühlung befindet; und

die erste Dicke (t1) geringer als die zweite Dicke (t2) ist.

7. Auspuffkrümmer für einen V-Verbrennungsmotor, umfassend:

eine erste, vordere Krümmerstruktur, die Abgas von einer ersten Seite des V-Verbrennungsmotors (68) aufnimmt;

eine zweite, hintere Krümmerstruktur, die Abgas von einer zweiten Seite des V-Verbrennungsmotors (68) aufnimmt;

wobei die erste, vordere Krümmerstruktur die Hilfskühlung aus dem Betrieb des V-Verbrennungsmotors (68) aufnimmt bzw. erfährt; und

die erste, vordere Krümmerstruktur aus einem Material mit einer Dicke geringer als diejenigen der zweiten, hinteren Krümmerstruktur hergestellt ist, wodurch die Gesamt-Wärmekapazität des Auspuffkrümmers (86) herabgesetzt ist.

8. Auspuffkrümmer für einen V-Verbrennungsmotor nach Anspruch 7, wobei:

mindestens eine Struktur von erster, vorderer Krümmerstruktur und zweiter, hinterer Krümmerstruktur aus einem Material hergestellt ist, das mindestens eine erste Dicke und eine zweite Dicke aufweist; und das Material dort dünner ist, wo das Material eine größere Hilfskühlung aufnimmt bzw. erfährt, wodurch die Gesamt-Wärmekapazität des Auspuffkrümmers (68) herabgesetzt ist.

9. Auspuffkrümmer für einen V-Verbrennungsmotor nach Anspruch 7, wobei die Hilfskühlung die Folge eines Luftstroms ist.

10. Auspuffkrümmer für einen V-Verbrennungsmotor nach Anspruch 7, weiter umfassend:

einen Katalysator (20) zum Reduzieren bzw. Herabsetzen schädlicher Elemente in dem Abgas; und

wobei der Katalysator (20) in der Nähe einer Auslassöffnung des Auspuffkrümmers (86) angeordnet ist, wo der Auspuffkrümmer (86) mit weiteren Auspuffbauteilen verbindbar ist.

11. Auspuffkrümmer für einen Verbrennungsmotor,

umfassend:

eine Vielzahl von Verzweigungsrohren (88), die je Abgas von dem Verbrennungsmotor (68) aufnehmen; wobei die Vielzahl der Verzweigungsrohre (88) mit einem Verbindungsrohr verbunden ist; 5
mindestens ein Rohr der Vielzahl von Verzweigungsrohren (88) mindestens eine erste Dicke und eine zweite Dicke aufweist;
die erste Dicke die Hilfskühlung während des Betriebs des Verbrennungsmotors (86) aufnimmt bzw. erfährt; 10
und

die erste Dicke dünner als die zweite Dicke ist, wodurch die Gesamt- Wärmekapazität des Auspuffkrümmers (86) herabgesetzt ist.

12. Auspuffkrümmer für einen Verbrennungsmotor 15
nach Anspruch 11, wobei die Hilfskühlung die Folge eines Luftstroms ist.

13. Auspuffkrümmer für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 11, weiter umfassend:
einen Katalysator (20) zum Reduzieren bzw. Herabsetzen schädlicher Elemente in dem Abgas; und 20
wobei der Katalysator (20) in der Nähe einer Auslassöffnung des Auspuffkrümmers (86) angeordnet ist, wo der Auspuffkrümmer (86) mit weiteren Auspuffbauteilen verbindbar ist. 25

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

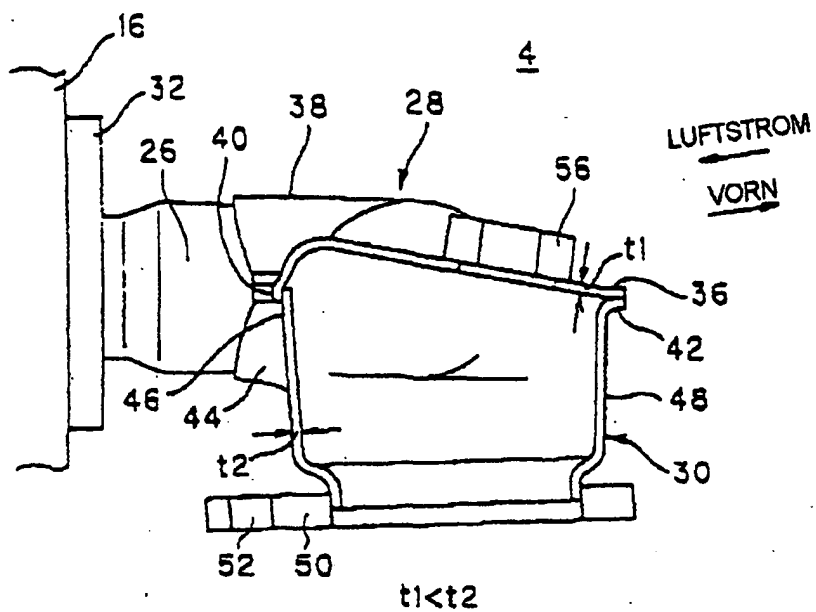


Fig. 2

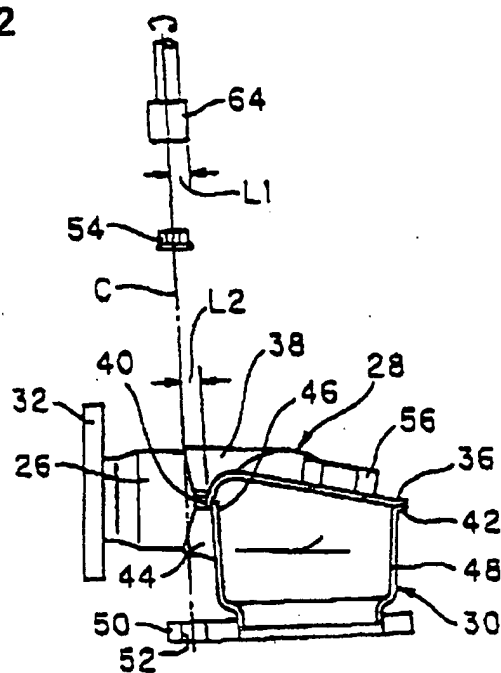


Fig. 3

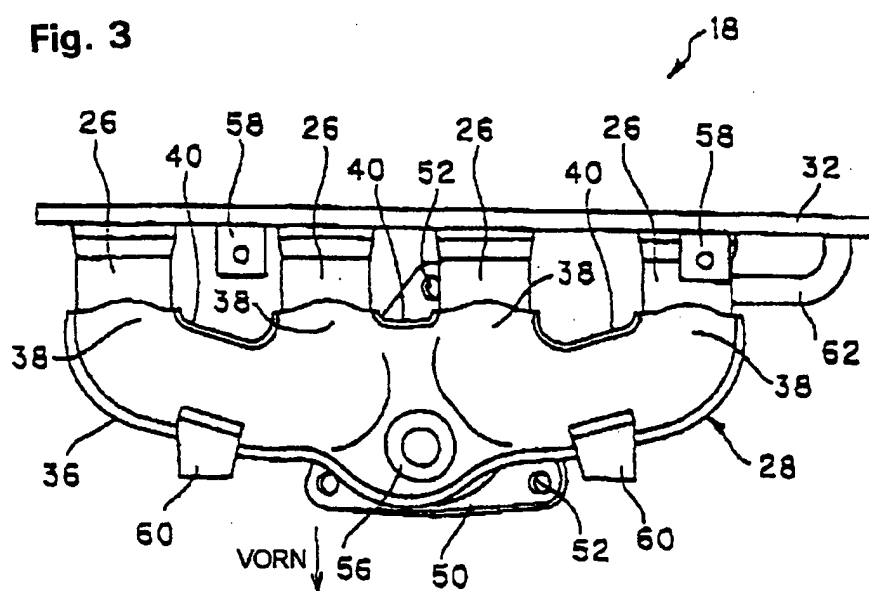


Fig. 4

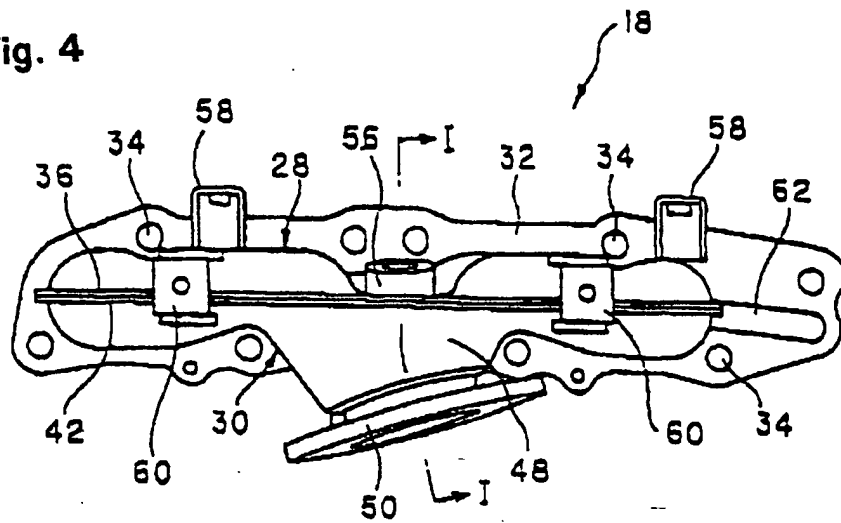


Fig. 5

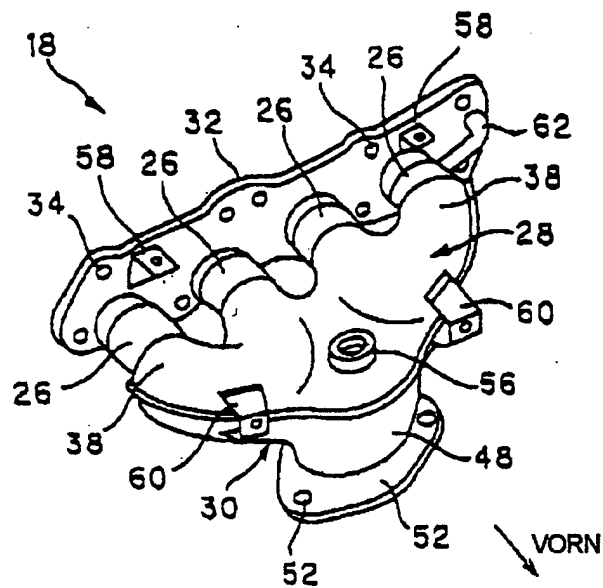


Fig. 6

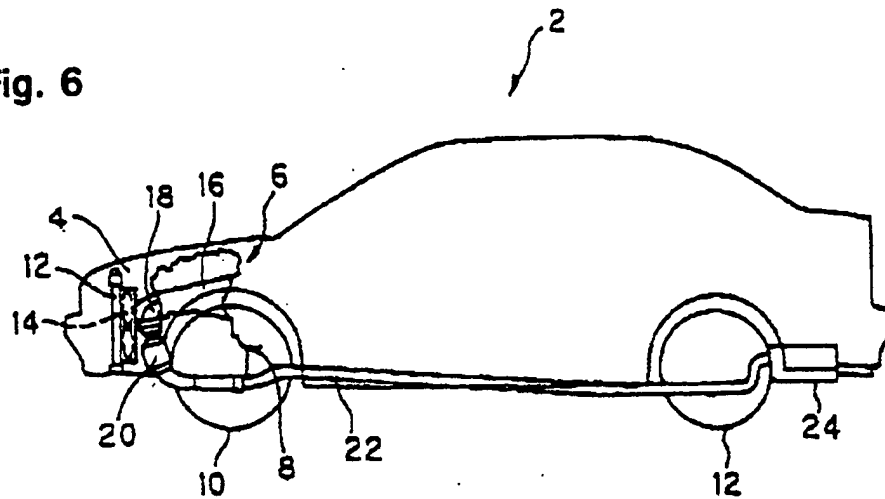


Fig. 7

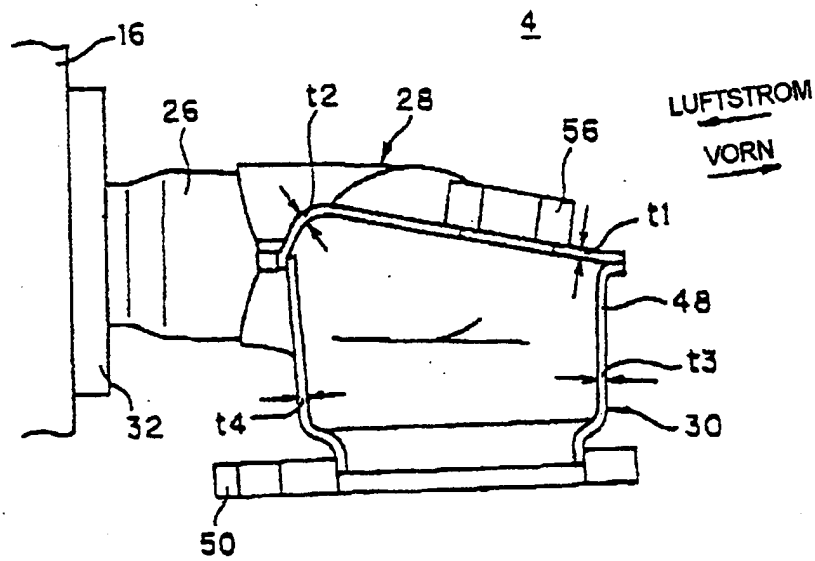


Fig. 8

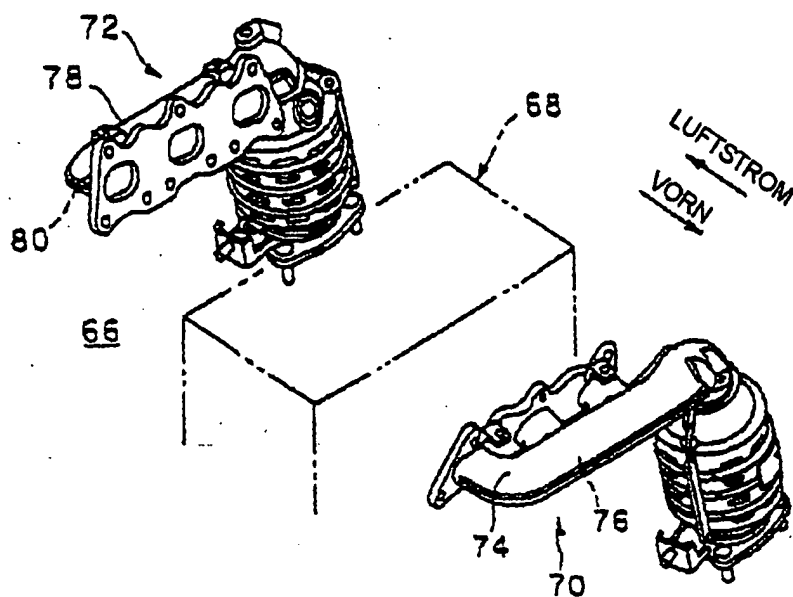


Fig. 9

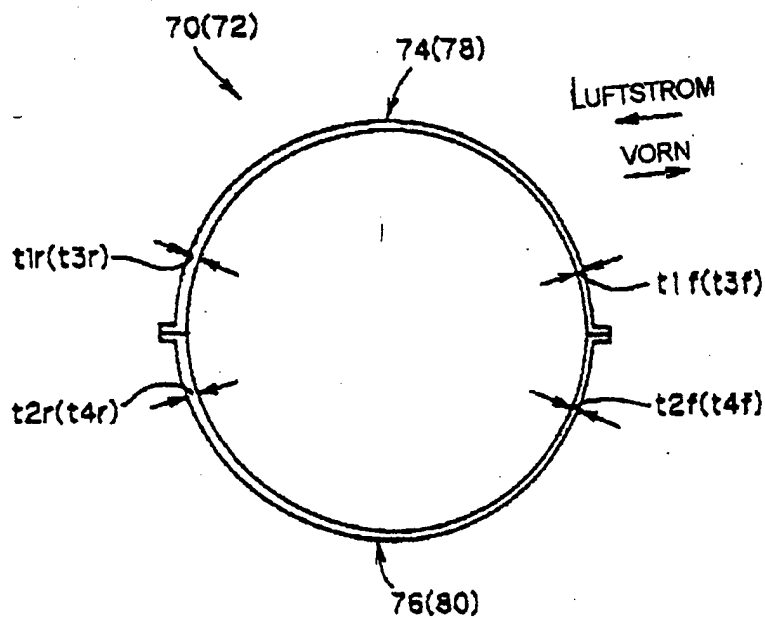


Fig. 10

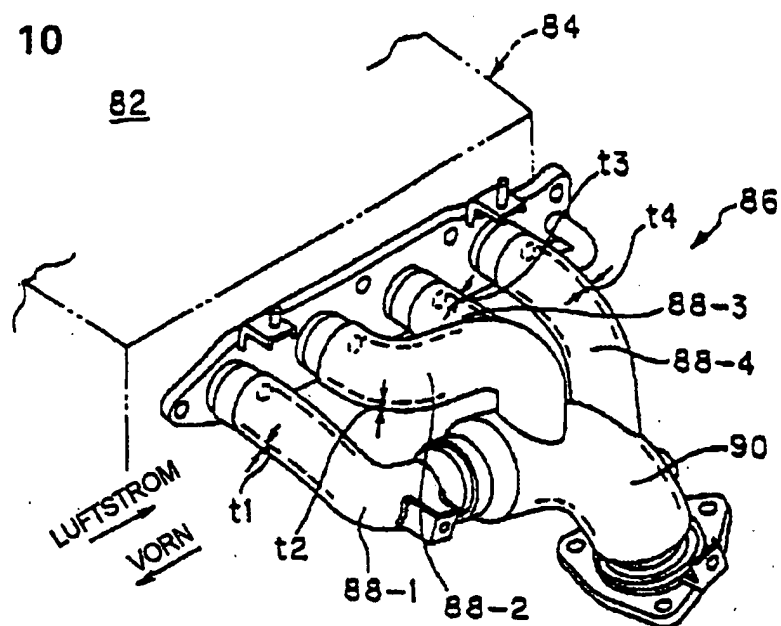


Fig. 11

